

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 02154992  
PUBLICATION DATE : 14-06-90

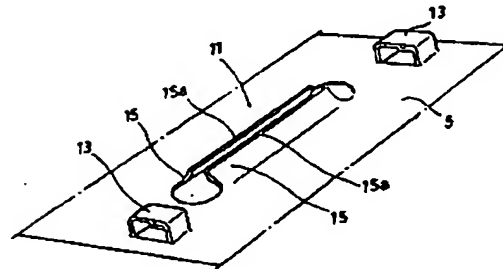
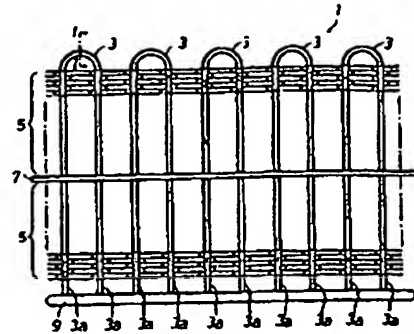
APPLICATION DATE : 05-12-88  
APPLICATION NUMBER : 63307185

APPLICANT : SUMITOMO LIGHT METAL IND LTD;

INVENTOR : SHIMIZU FUJIO;

INT.CL. : F28F 1/32

TITLE : HEAT EXCHANGER EMPLOYING FLAT TUBE



**ABSTRACT :** **PURPOSE:** To permit the simple and easy assembly of plate fins and a flat tube by a method wherein an inserting hole is formed on the plate fin so as to be larger than the flat tube and collar members are provided at the peripheral rim of the inserting hole while the collar members are contacted with the outer periphery of the flat tube and are connected to the same by brazing material upon inserting the flat tube into the inserting hole.

**CONSTITUTION:** An inserting hole, larger than a flat tube 3, is opened on a partitioning plate 7 and, therefore, the flat tube 3 can be penetrated through the plate easily. Both terminal ends 3a of the flat tubes 3 are connected to a header pipe 9 to communicate the flat tubes 3 and the header pipe 9 and integrate them, then, the temperature of the integrated body is risen to a temperature whereat the brazing material of the plate fins 5 is molten whereby the brazing material is concentrated by capillary phenomenon to a gap formed between the tip ends 15a of the collar members 15 and the outer peripheral surface of the flat tube 3. Further, the brazing material is concentrated to a part whereat slotted-and-raised parts 13 are contacted with the surfaces of the neighboring plate fins 5 or a part whereat the same parts 13 are contacted with the surface of a partitioning plate 7. Accordingly, rigid brazing parts may be formed between the tip ends 15a of the collar members 15 and the outer peripheral surface of the flat tube 3, between respective plate fins 5 as well as between the plate fins 5 and the partitioning plate 7 after the brazing material is cooled and solidified.

**COPYRIGHT:** (C)1990,JPO&Japio

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平2-154992

⑬ Int. Cl.<sup>9</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成2年(1990)6月14日

F 28 F 1/32

D 7380-3L

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全7頁)

⑮ 発明の名称 扁平管使用熱交換器

⑯ 特 願 昭63-307185

⑰ 出 願 昭63(1988)12月5日

⑱ 発 明 者 知 念 武 廣 愛知県宝飯郡一宮町大木新道100番地 住友軽金属工業株式会社伸銅所内

⑱ 発 明 者 小 松 哲 敏 愛知県宝飯郡一宮町大木新道100番地 住友軽金属工業株式会社伸銅所内

⑱ 発 明 者 清 水 藤 雄 愛知県宝飯郡一宮町大木新道100番地 住友軽金属工業株式会社伸銅所内

⑲ 出 願 人 住友軽金属工業株式会社 東京都港区新橋5丁目11番3号

⑳ 代 理 人 弁理士 足 立 一 勉 外2名

明 細 書

1 発明の名称

扁平管使用熱交換器

2 特許請求の範囲

1 プレートフィンの挿入穴に、扁平管を挿入して形成してなる扁平管使用熱交換器であって、挿入穴が扁平管よりも大きく形成され、その挿入穴の周縁部にカラー部材を有するとともに、このカラー部材が、扁平管の挿入穴挿入時に扁平管と接触し、ロウ材にて扁平管外周部と接合されてなることを特徴とする扁平管使用熱交換器。

3 発明の詳細な説明

発明の目的

〔産業上の利用分野〕

本発明は熱交換器の構造に関し、特に扁平管を用いた熱交換器の構造に関する。

〔従来の技術〕

熱交換器の構成の一つとして、冷媒（作動流体）が封入された管体（ヒートパイプ）と熱伝達を高めるためのフィンとを一体にしたものが用いられ

ている。この管体とフィンとは、その間の熱伝達が十分でないと熱交換効率が低下し、熱交換器として十分な熱交換が行われない。従って、管体とフィンとの金属同士を密接に接合することが必要である。

このような管体とフィンとの接合構造として、ロウ材により管体とコルゲートフィンとを金属接合した構造、あるいは管体を拡張してプレートフィンの挿入穴に機械的に結合した構造が有る（実公昭59-14015号）。

〔発明が解決しようとする課題〕

しかし、従来の真円の管体に替えて、管体の熱伝達向上と管体が晒される空気等の流動抵抗の減少のために、扁平な管体を用いる場合、次のような問題が生じていた。

通常、扁平管は、内部と外部との圧力差による変形が、真円の管に比較してきわめて低い圧力差で起こる。従って、その形状を維持するために扁平管内部に補強用の隔壁が設けられている。即ち第1図に示すごとく隔壁が設けられ多穴管とな

っている。このため真円の管に適用されるような拡張処理ができず、プレートフィンに機械的に接合することは出来ない。

ロウ付けによりプレートフィンと接合する構成も考えられるが、プレートフィンにロウ付けするためにはプレートフィンの挿入穴に挿通される扁平管と挿入穴とのクリアランスを0.05mm以下にする必要がある。しかし、寸法関係がこのように厳しいと扁平管に対するプレートフィンの嵌着作業が困難となるし、成形費用増を招く不都合がある。

このように扁平管のプレートフィンへの挿入し易さと挿入穴との十分な接触とは相反するものであり、現実の生産ラインに載せることは不可能であった。

従って扁平管を使用する場合は第12図に示すごとく、コルゲートフィン100を用いて蛇行させた扁平管102の間に挟み込み、コルゲートフィン100と扁平管102との接触部分104をロウ材により接合し全体を一体化していた。この

ようなコルゲートフィン100を扁平管102の間に挟み込む構成では、熱交換器全体の剛性にとっては最適な構造とは言えず、かなり厚いコルゲートフィン100を用いて剛性を高め変形を防止しなければならないので、重量増は避けられなかった。

また、第12図のような構成では、図のごとく蛇行した管体102の間に、ジグザグ状のフィン100を挿入するため、ロウ付けすべき部分、例えば、管体102の表面とフィンの曲折部分との接触状態は、単に機械的に配置しただけでは、完全なものにすることは困難であり、配管後に何等かの修正が必要である。また加熱時のコルゲートフィンの100変形により加熱によるロウ付けが終了するまで、何等かの方法で管体102とフィン100とを固定しておく必要がある。このように、各種の煩雑な工程を必要とするため、作業の機械化はきわめて困難であり、手作業が必要となり生産効事を十分に向上することが出来なかった。

#### 発明の構成

本発明は上述のごとくの問題点を解決し、プレートフィンと扁平管とを簡単・容易に組み立てることができ、しかも十分な接触性を与えて、ロウ付けにより完全な金属接合が可能な熱交換器を実現したものである。

#### 〔課題を解決するための手段〕

即ち、本発明の要旨とするところは、

プレートフィンの挿入穴に、扁平管を挿入して形成してなる扁平管使用熱交換器であって、

挿入穴が扁平管よりも大きく形成され、その挿入穴の周縁部にカラー部材を有するとともに、

このカラー部材が、扁平管の挿入穴挿入時に扁平管と接触し、ロウ材にて扁平管外周部と接合されてなることを特徴とする扁平管使用熱交換器にある。

#### 〔作用〕

プレートフィンには、カラー部材を周縁部に有する扁平管用の挿入穴が設けられているが、この挿入穴は扁平管よりも大きく形成されているため、容易に扁平管は挿入穴に挿通できる。この挿通の

際、カラー部材が扁平管に接触するが、扁平管の挿入力により接触点を押圧して、カラー部材の付け根を中心としたモーメントがカラー部材に働くので、カラー部材は容易に揺動あるいは反り返る。こうして、カラー部材は接触状態を維持したまま必要なだけ扁平管の通路を開き、扁平管の挿通を阻害しない。従って、扁平管は容易にプレートフィンに挿通し、一体に組み立てられる。

また、組立後も扁平管外周面には、プレートフィン側のカラー部材がその弾性力により元に戻ろうとして接触し、扁平管を押圧しているので、カラー部材を介して完全に扁平管とプレートフィンとが接触することになる。従って、その接触部分でロウ付けが容易に確実に実施できる。

#### 〔実施例〕

次に本発明の好適な実施例を図面に基づいて説明する。

第1図は扁平管使用熱交換器の一実施例の正面図である。

本熱交換器1には5本の扁平管3が備えられて

いる。扁平管3は各々その中央部で湾曲しU字状を呈している。各扁平管3はそれぞれ複数枚のプレートフィン5と仕切り板7を垂直に貫通し、その両末端部3aでヘッダ管9に連通している。扁平管3の1-1断面は第11図のような形状を為し、略楕円形の周壁3bの内部には隔壁3cが設けられており、内部は複数の通路3d、ここでは5本の通路3dに分かれている。ただし、ヘッダ管9は1つの通路を有しているので、5本の通路3dはヘッダ管9を介して相互に連通している。この扁平管3の通路3d及びヘッダ管9の内部には作動流体が封入され、ヒートパイプの役割を果たしている。

プレートフィン5は第2図(A)の平面図、第2図(B)の正面図に示すごとく、長方形薄板状を為している。その両面には、ロウ材の皮膜が形成されており、いわゆるブレージングシートとして形成されているものである。このプレートフィン5には中央に長孔状の挿入穴11が、挿入される扁平管3の数に応じて形成されている。また第3

図に示すごとく両縁部にはスペーサ用切起し13が設けられ、この切起し13によりプレートフィン5は離隔され所定の間隔で並設される。

挿入穴11の間縁部の内、両長辺に沿ってそれぞれカラー部材15が設けられている。このカラー部材15は第4図(A)～(C)に示すごとく一連のプレス加工により形成される。即ち、まずプレートフィン5に所定間隔の2つの貫通孔11aが開けられる〔第4図(A)〕。次に両貫通孔11aの間の部分がスリット加工により切断され、スリット11bが形成される〔第4図(B)〕。尚、このスリット11bと両貫通孔11aとを合わせた挿入穴11の長さは、扁平管3の幅よりも長く形成されている。

このスリット11bと貫通孔11aとによりカラー部材15が形成される。更にプレス時に第5図のごとくカラー部材15を、所定角度 $\theta_0$ 、例えば $\theta_0 > 10^\circ$ に押し開くことにより、カラー部材15の先端部15aが扁平管3の厚さtより所定最小さい間隔d0に開かれる〔第4図(C)〕

。また切起し13もプレス加工によりプレートフィン5の一部が凸状に切り起こされることによって所望高さに形成される。

このプレートフィン5と扁平管3との接合は、次のようになされる。まず必要枚数のプレートフィン5と一枚の仕切り板7とに扁平管3を通し、扁平管3に対して多数枚のプレートフィン5がスペーサ用切起し13により所定間隔を隔てて並設する状態とされる。扁平管3の厚さtは $t > d_0$ であるので、第6図のようにカラー部材15の先端部15aは扁平管3の外周面に接触し押圧する状態となる。また仕切り板7には扁平管3よりも大きい挿通穴が開口されているので、扁平管3は容易に挿通できる。

更に扁平管3の両末端部3aをヘッダ管9に接合して扁平管3とヘッダ管9とを連通し一体とし、その後、全体をプレートフィン5上のロウ材が溶融する温度まで昇温させれば、カラー部材15の先端部15aと扁平管3の外周面とに形成されている間隙部に毛細管現象によりロウ材が集中

する。更に切起し13が、隣接するプレートフィン5の表面と接触している部分あるいは仕切り板7の表面と接触している部分に同様にロウ材が集中する。従って、冷却固化後に強固なロウ付け部がカラー部材15の先端部15aと扁平管3の外周面との間に、更に各プレートフィン5間に、及びプレートフィン5と仕切り板7との間に形成されることになる。この後、冷媒を封入すれば、熱交換器が完成する。

尚、仕切り板7は直接、扁平管3には接合していないが、プレートフィン5を介して接合していることになる。従って仕切り板7による遮蔽効果は厳密には不完全であるが、実際は仕切り板7と扁平管3との間隙からのガスの交換はごくわずかであり問題はない。また、プレートフィン5同士の接合は、切起し13同士が重なると、プレートフィン5相互間の間隔が一定にならないとともに接合不良となるので、重ならないように交互に長辺方向の向きを替えつつ重ねてから、扁平管3を挿通している。

本実施例は単にプレートフィン5の挿入穴11に扁平管3を挿入するだけで、扁平管3とプレートフィン5とが十分な接触、特に本実施例では容易に面接触をなし、またプレートフィン5同士もスペーサ用切起し13の頂部を平坦にすると容易に面接触をなし、加熱するだけで簡単に全体の強固なロウ付けが可能となる。しかも、平行に配列され切起し13にて強固に結合されたプレートフィン5に、格子状に挿通された扁平管3が、カラー部材15を介して、十分に接触し、かつその接触部分がロウ付けされているため、熱交換器1全体としてきわめて強固な構成となる。

従って薄いプレートフィン5及び肉の薄い扁平管3でも、十分な剛性を熱交換器1に与えることができ、熱交換器1の軽量化が計れる。実際にはほぼ20%の軽量化が計れた。

上記実施例において、プレートフィン5はプレージングシートとして構成されているが、両面にロウ材の層が形成されていなくとも、例えば切起し13がカラー部材15とは反対方向に突出した

構造を、プレートフィン5がなしていれば、ロウ材はその突出側のみに設けられていればよい。更に、プレートフィン5の表面にロウ材を設けなくとも、組立後の熱交換器全体をロウ材中に浸漬せれば、容易かつ確実にロウ付けが可能となる。

またカラー部材15も、2つとも折曲げる必要はなく、第7図(A)、(B)に示すごとく、一方のカラー部材15を折曲げ、他はそのままとしておいてもよい。即ちカラー部材15の先端部15a同士の間隔d1が扁平管3の厚さより所定量小さければよい。

更に、カラー部材は、扁平管3の両側から挟持するように2つ設ける必要はなく、第8図(A)、(B)に示すごとく、1つだけのカラー部材21としてもよい。カラー部材21の先端部21aと挿入穴22の縁端部23との間隔d2が扁平管3の厚さより所定量小さければよい。

更に第9図(A)、第10図(A)に示すごとく、スリット25、27、35、37のみで挿入穴33、41を構成してもよい。スリット25、

27、35、37を押し開いて形成したカラー部材29、39の先端部29a、39aの間隔が扁平管3の厚さより所定量小さければよい。尚、第10図(A)のようなスリット35、37では、もう一組のカラー部材43が形成されているので、扁平管3の長軸方向の両端部も接触してロウ付けが可能となり、一層、熱交換器の強度が向上する。

#### 発明の効果

本発明の扁平管使用熱交換器は、カラー部材が、扁平管の挿入穴挿入時に扁平管と接触し、ロウ材にて扁平管外周部と接合されてなるものである。

このため、簡単な組み立てでも、カラー部材を介して扁平管とプレートフィンとが確実に接触する。従って、組立・ロウ付けの機械化が可能であり、組立後の補修等をせずとも、そのまま強固なロウ付けが可能となる。

しかも、ロウ付け後の熱交換器は、平行に配列されたプレートフィンに、カラー部材を介して十分に扁平管が接触した状態でロウ付けされて、格子状に構成されているため、熱交換器全体として

きわめて強固なものとなる。

このため、従来の同一の熱交換効率の熱交換器と較べて、プレートフィンを薄くでき軽量化が計れる。

#### 4 図面の簡単な説明

第1図は本発明一実施例の扁平管使用熱交換器の正面図、第2図(A)はそのプレートフィンの平面図、第2図(B)はその正面図、第3図はその挿入穴及び切起し部分の斜視図、第4図(A)～(C)は挿入穴形成の工程説明図、第5図はその挿入穴部分のII-II断面図、第6図は挿入穴に扁平管を挿入した状態説明図、第7図(A)、(B)はカラー部材の他の折曲げ構成説明図、第8図(A)、(B)、第9図(A)、(B)及び第10図(A)、(B)は他のカラー部材の構成説明図、第11図は扁平管の断面図、第12図は従来のコルゲートフィン型熱交換器の構成説明図である。

1…熱交換器

3…扁平管

5…プレートフィン

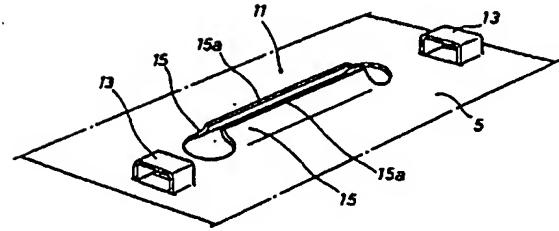
11, 22, 33, 41…挿入穴

15, 21, 29, 39, 43…カラー部材

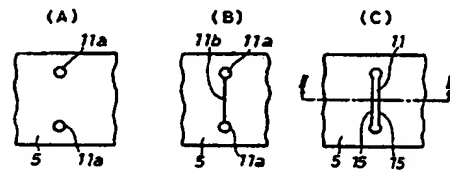
15a, 21a, 29a, 39a…先端部

代理人 弁理士 足立 勉 (ほか2名)

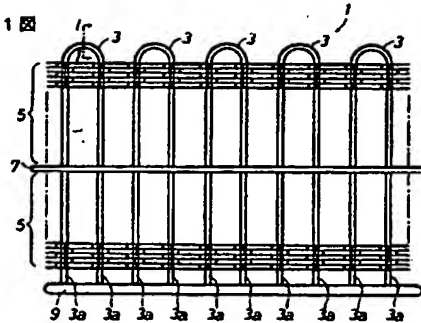
第3図



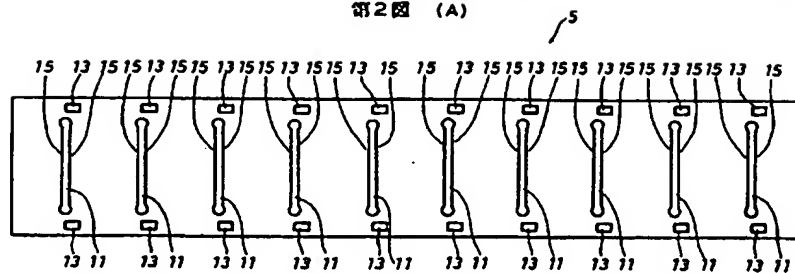
第4図



第1図



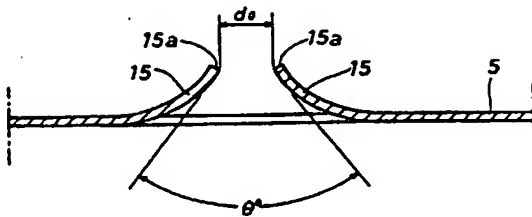
第2図 (A)



(B)

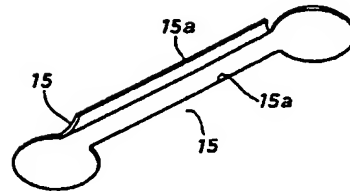


第5図

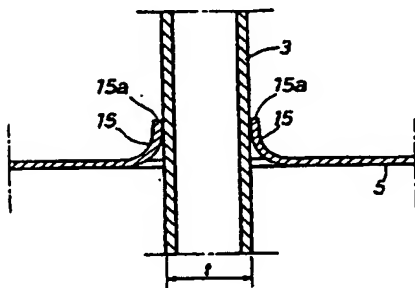


第7図

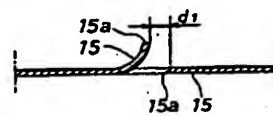
(A)



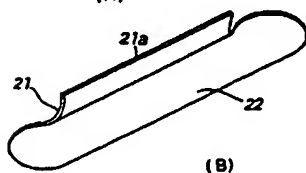
第6図



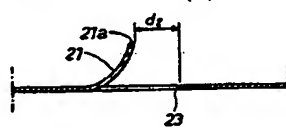
(B)



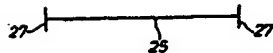
第8図  
(A)



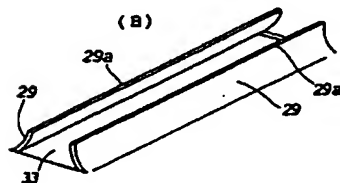
(B)



第9図  
(A)



(B)

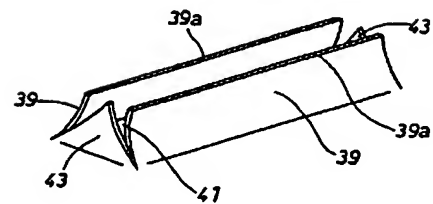


第10図

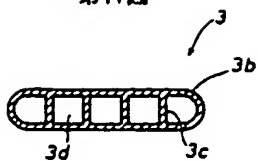
(A)



(B)



第11図



第12図

